

Extreme neerslag in Nederland, 1910-2017

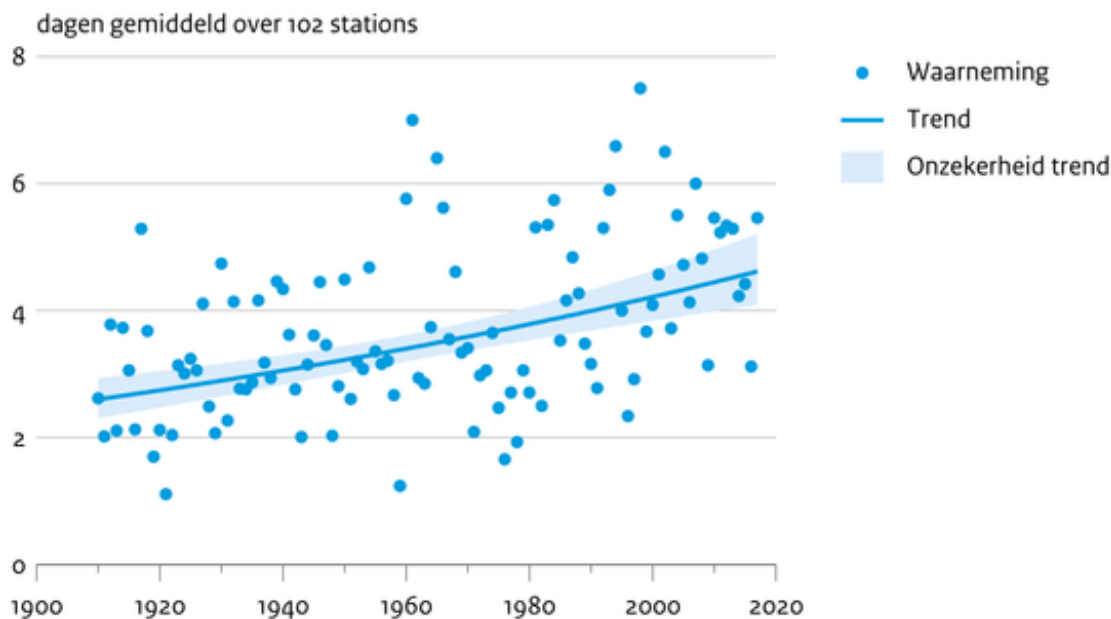
Indicator | 25 april 2018

U bekijkt op dit moment een archiefversie van deze indicator. De actuele indicatorversie met recentere gegevens kunt u via deze [link](#) [1] bekijken.

Extreme neerslag in Nederland is sterk toegenomen in de tijd. Het opvallendst is de toename in het aantal dagen met zware neerslag. Dit aantal is sinds 1951 toegenomen met 68%. Evenzo is het aantal dagen met meer dan 20 mm neerslag in een etmaal toegenomen. Over de periode 1910-2017 is het aantal dagen gestegen met 77%. Ook de maximale neerslag in een etmaal per jaar is toegenomen, van 30 mm in 1910 naar 39 mm in 2017. Grote hoeveelheden neerslag in korte tijd kunnen leiden tot grote economische schade en maatschappelijke ontwrichting. Zware neerslag speelt een belangrijke rol bij weerwaarschuwingen en weeralarm van het KNMI.

[figuurgroep]

Aantal dagen met meer dan 20 mm neerslag

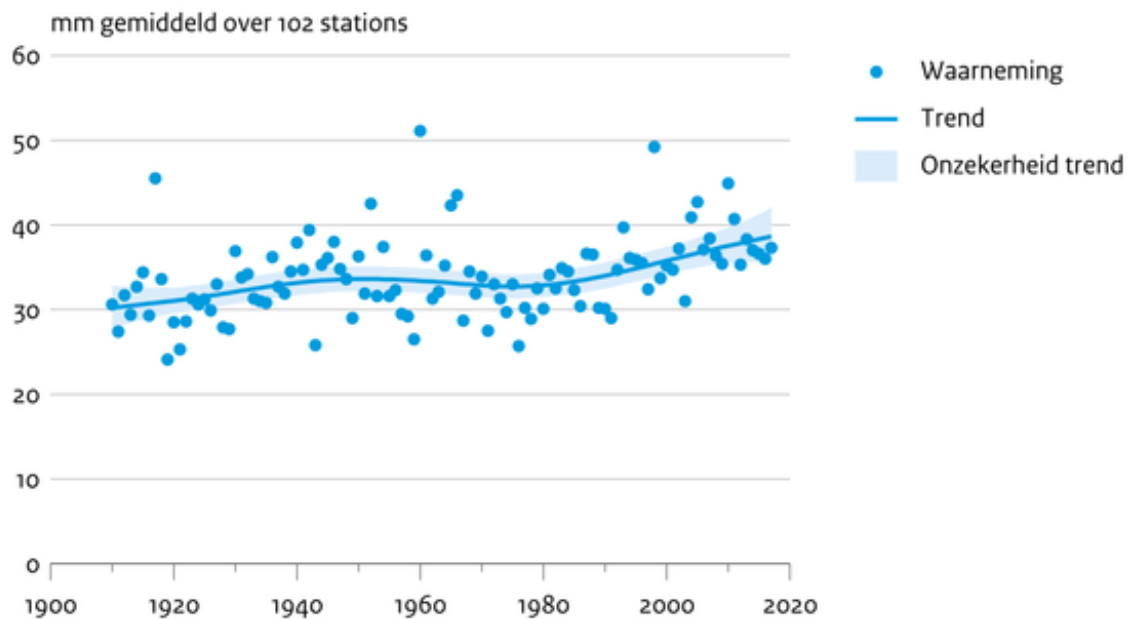


Bron: KNMI; bewerking PBL

PBL/mrt18
www.clo.nl/nlo59001

- [Download figuur](#) [2]
- [Download data \(xlsx\)](#) [3]
- [Download data \(ods\)](#) [4]

Maximale neerslag

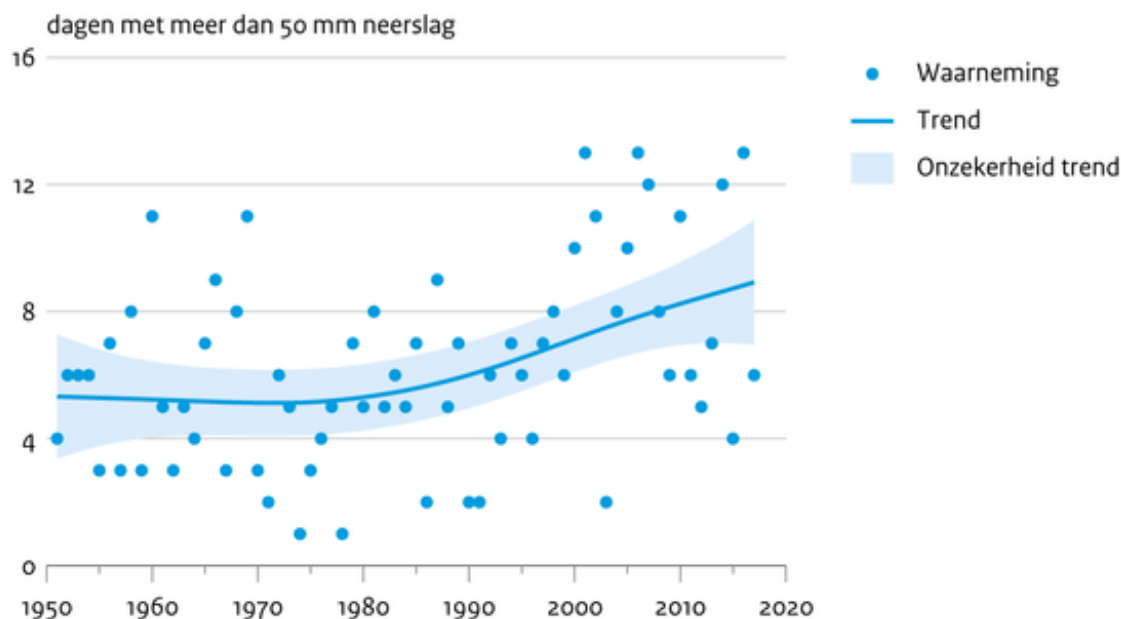


Bron: KNMI; bewerking PBL

PBL/mrt18
www.clo.nl/nlo59001

- [Download figuur](#) [5]
- [Download data \(ods\)](#) [6]
- [Download data \(xlsx\)](#) [7]

Aantal dagen met zware neerslag



Bron: KNMI; bewerking PBL

PBL/mrt18
www.clo.nl/nlo59001

- [Download figuur](#) [8]
- [Download data \(ods\)](#) [9]
- [Download data \(xlsx\)](#) [10]

[/figuurgroep]

Dagen met meer dan 20 mm neerslag

Voor de periode 1910-2017 is voor 102 weerstations het aantal dagen per jaar berekend dat er minstens 20 mm neerslag viel in een etmaal. Vervolgens zijn deze 102 meetreeksen gemiddeld per jaar. Op individuele stations kan het aantal dagen dus hoger of lager zijn. Zie eerste figuur.

Het gemiddeld aantal dagen met meer dan 20 mm varieert sterk van jaar tot jaar: van 1,1 dag per jaar (in 1921) tot aan 7,5 dagen per jaar (in 1998). De trend in de jaarlijkse data vertoont een sterke, statistisch significante stijging, van 2,6 dagen in 1910 naar 4,6 in 2017. Daarmee laat de trendanalyse zien dat het aantal dagen toegenomen is met een factor 1,77 over de periode 1910-2017.

Maximale neerslag per etmaal

Voor de periode 1910-2017 is voor 102 weerstations voor elk jaar de maximale neerslag bepaald die in een etmaal is gevallen. Vervolgens zijn de 102 meetreeksen met maximale neerslag gemiddeld tot één reeks. Zie tweede figuur.

De gemiddeld maximale neerslag kent over de periode 1910-2017 een golvende en significante toename van 30 mm in 1910 naar 39 mm in 2017, ofwel een toename met 28% over een periode van 100 jaar. De maximale neerslag per etmaal is een belangrijke indicator voor onder andere het ontwerp van riolsystemen.

Aantal dagen met zware neerslag

Een dag met zware neerslag is gedefinieerd als een dag waarop ergens in Nederland meer dan 50 mm neerslag valt in een etmaal. Daarbij maakt het niet uit op hoeveel locaties dat plaatsvindt. Omdat zware buien vaak zeer lokaal zijn, kiezen we hier voor een dichter meetnet, namelijk voor 240 gehomogeniseerde stations over de periode 1951-2017. Zie derde figuur.

De trend in het aantal dagen met zware neerslag vertoont een toename van 5,3 dagen in 1950 naar 8,9 dagen in 2017. Dat is een significante toename van 68% ten opzichte van 1951. Opvallend is de hoge jaar-op-jaar variatie, van één dag met zware neerslag per jaar in 1974 en 1978, tot 13 dagen met zware neerslag in de jaren 2001 en 2006.

Extreme neerslag en (verzekerde) schade

Zware regenval in enkele uren of dagen kan leiden tot grote schade in de landbouwsector, tot vollopende winkels en kelders in de steden en soms tot dodelijke ongelukken in het verkeer. Langere perioden met (extreem) veel neerslag kunnen nadelig zijn voor de landbouw (niet kunnen oogsten) en toerisme. Omgekeerd zijn langere perioden met (extreem) weinig neerslag nadelig voor de landbouw, de drinkwatervoorziening en de scheepvaart in verband met lage waterstanden.

Schade door extreme neerslag kan zeer ernstig zijn zoals bleek in 2017. De maand juni van dat jaar was extreem nat, vooral in het zuidoosten van Nederland. Zo viel in Ysselstein 277 mm neerslag tegen 68 mm normaal in een junimaand. Vanaf 22 juni werd het kortdurend zeer warm. De warmte resulteerde in zware onweersbuien waarbij op 23 juni in het zuidoosten plaatselijk hagelstenen van 5-10 cm doorsnede grote schade veroorzaakten. Dit leidde volgens de Bond van Verzekeraars tot 100.000 schademeldingen met een verzekerde schade van ruim een half miljard euro. In het rapport "Hoofd boven water" (september 2017) geeft de Bond van Verzekeraars een overzicht van welk type schade wanneer verzekerd is, dit omdat er bij particulieren en bedrijven grote onduidelijkheid bestaat wat precies wanneer verzekerd is. Zie de tabel op pagina's 10-12 van dit [rapport](#) [11].

Voor informatie over mogelijke veranderingen in de frequentie of intensiteit van neerslagextremen in de toekomst verwijzen we naar berekeningen van het KNMI (KNMI, 2014), naar PBL/KNMI (2015), naar het werk van Lenderink en Meijgaard (2008), en naar de website van het KNMI.

Referenties

- Buishand, T.A., T. Brandsma, G. de Martino en J.N. Spreeuw (2011). [Ruimtelijke verdeling van neerslagtrends in Nederland in de afgelopen 100 jaar](#). [12] H2O 44, 24, 31-33.
- Buishand, T.A., T. Brandsma, G. de Martino and J.N. Spreeuw (2013). Homogeneity of precipitation series in the Netherlands and their trends in the past century. *Int. J. of Climatology*, 33, 815-833.
- Bosatlas van het Klimaat (2011). Zie: <http://www.klimaatatlas.nl/> [13]
- KNMI (2014). KNMI'14. Klimaatscenario's voor Nederland. http://www.klimaatscenario's.nl/images/Brochure_KNMI14_NL.pdf [14]
- Lenderink G. and E. van Meijgaard (2008). Increase in hourly precipitation extremes beyond expectations from temperature changes. *Nature Geoscience* 1, 511-514.
- PBL/KNMI (2015). [Klimaatverandering: Samenvatting van het vijfde IPCC-assessment en een vertaling naar Nederland](#). [15] Uitgave PBL en KNMI, PBL-publicatienummer 1405.

Relevante informatie

- [indicator=nl0163]
- [indicator=nl0164]
- [indicator=nl0226]
- [indicator=nl0510]
- [indicator=nl0229]
- [indicator=nl0508]
- [indicator=nl0589]
- Informatie over het klimaatbeleid van Nederland staat op de website van het de Rijksoverheid in het [Dossier Klimaatverandering](#) [16].
- Meer informatie over gevolgen van klimaatverandering op het weer is te vinden op de website van het KNMI onder [Klimaatveranderingen Broeikaseffect](#) [17] en de daar vermelde links.
- Meer informatie over klimaatverandering en concentraties van broeikasgassen is te vinden op de website van het [IPCC](#) [18] (International Panel on Climate Change).

Technische toelichting

Naam van het gegeven

Neerslag in Nederland

Omschrijving

Neerslag: de totale hoeveelheid neerslag in een jaar

Verantwoordelijk instituut

Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), data van KNMI. Auteurs: Hans Visser en Jelle van Minnen

Berekeningswijze

De KNMI-neerslagreeksen voor de eerste twee indicatoren zijn gebaseerd op dagelijkse neerslagmetingen voor 102 gehomogeniseerde neerslagstations vanaf 1910.

De 102 reeksen zijn gebaseerd op dagelijkse handmatige waarnemingen om 8 uur 's ochtends en zijn te downloaden van de KNMI-website <http://climexp.knmi.nl/> [19], onder 'daily climate indices'. Het homogenisatieproces is beschreven in Buishand et al. (2013). Hetzelfde geldt voor de 240 meetreeksen vanaf 1951, gebruikt voor derde indicator (zwarte neerslag).

Voor definities van indicatoren voor extreme neerslag verwijzen we naar Zhang et al. (2011, tabel 1). Voor de analyse van ruimtelijke patronen over Nederland verwijzen we naar Buishand et al. (2011, 2013) en de Bosatlas van het Klimaat (2011).

Het hier toegepaste trendmodel is het zogenaamde Integrated Random Walk trendmodel. Dit model heeft als voordeel dat trendwaarden tussen verschillende jaren statistisch getoetst kunnen worden op significantie. Zie voor meer informatie: Visser (2004), Visser en Petersen (2012) en Visser et al. (2018).

Alvorens de trends te schatten voor de eerste twee indicatoren (R20mm en RX1day in jargon) zijn de jaarlijkse getallen logaritmisches getransformeerd, dit om de scheve verdeling van afwijkingen rond de trend te compenseren. Na schatting van de trend zijn data met trend en onzekerheden weer teruggetransformeerd.

Opgemerkt zij dat trends in datasets die extreme waarden bevatten, vaak geschat worden met trendmethodes uit de extreme-waarden-theorie (Visser en Petersen, 2012). Zie bijvoorbeeld de benadering van Peak Over Thresholds (POT) in Roth (2014). Deze benadering zou toegepast kunnen worden voor de R20mm Indicator. Maar omdat de grens voor deze indicator niet hoog gekozen is (20 mm), voldoet de hier gevolgde benadering.

Daarnaast geven Roth et al. (2015) nog een andere benadering van neerslag-extremen waarbij gebruik wordt gemaakt van zogenaamde kwantielen (in jargon: de monotone quantile regression benadering). Deze kwantiel-benadering geeft schattingen voor tijd-variërende kwantielen zoals het 0.95 kwantiel. Hierbij geeft elk gekozen kwantiel een nieuwe indicator voor neerslag-extremen in de tijd. Voor deze Compendium-pagina hebben we echter gekozen voor de genoemde drie indicatoren.

Voor de reeksen die hier behandeld zijn, geven IRW-trends, in combinatie met een logaritmische transformatie vooraf, een goede fit waarbij de residuen in goede benadering een normale verdeling volgen. Het voordeel van de hier gekozen benadering is dat onzekerheidsinformatie beschikbaar is voor trendwaarden in een willekeurig jaar, en ook voor trendverschillen of trendratio's over verschillende jaren (bijvoorbeeld de onzekerheid in het trendverschil tussen het eerste en laatste jaar van de tijdreeks). Zie Visser (2004) en Visser et al. (2018) voor details.

Basistabel

<http://climexp.knmi.nl/> [19], onder 'daily climate indices'

Geografisch verdeling

Totaal Nederland

Verschijningsfrequentie

Eens per 3 jaar

Achtergrondliteratuur

- Buishand, T.A., T. Brandsma, G. de Martino and J.N. Spreeuw (2013). Homogeneity of precipitation series in the Netherlands and their trends in the past century. *Int. J. of Climatology*, 33, 815-833.
- Roth, M (2014). Analysis of trends in extreme rainfall. A regional approach. PhD. thesis Eindhoven University of Technology and KNMI. Roth, M, T.A. Buishand and G. Jongbloed (2015). Trends in moderate rainfall extremes: a regional monotone regression approach. *J. of Climate* 28, 8760-8769.
- Visser, H. (2004). [Estimation and detection of flexible trends](#) [20]. *Atmospheric Environment*, 38, 4135-4145. Visser, H. en A.C. Petersen (2012). [Inferences on weather extremes and weather-related disasters: a review of statistical methods](#) [21]. *Climate of the Past*, 8, 1-22.
- Visser, H., S. Dangendorf and A.C. Petersen (2015). A review of trend models applied to sea level data with reference to the "acceleration-deceleration debate". [Journal of Geophysical Research: Oceans](#), 120, 3873-3895 [22].
- Visser, H., S. Dangendorf, D.P. van Vuuren, B. Bregman and A.C. Petersen (2018). Signal detection in global mean temperatures after "Paris": an uncertainty and sensitivity analysis. [Climate of the Past](#) [23], 14, 139-155.
- Zhang, X., Alexander, L., et al. (2011). Indices for monitoring changes in extremes based on daily temperature and precipitation data. *WIREs Climate Change*, doi:10.1002/wcc.147.

Betrouwbaarheidscodering

Schatting gebaseerd op een groot aantal (zeer accurate) metingen, waarbij representativiteit van de gegevens vrijwel volledig is.

Referentie van deze webpagina

CBS, PBL, RIVM, WUR (2018). [Extreme neerslag in Nederland, 1910-2017](#) [24] (indicator 0590, versie 01, 25 april 2018). www.clo.nl. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.

Bron-URL: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl059001>

Links

[1] <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0590> [2]
https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0590_001g_clo_01_nl.png [3]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0590-001g-clo-01-nl.xlsx> [4]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0590-001g-clo-01-nl.ods> [5]
https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0590_002g_clo_01_nl.png [6]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0590-002g-clo-01-nl.ods> [7]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0590-002g-clo-01-nl.xlsx> [8]
https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0590_003g_clo_01_nl.png [9]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0590-003g-clo-01-nl.ods> [10]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0590-003g-clo-01-nl.xlsx> [11] <https://www.verzekeraars.nl/media/3643/hoofd-boven-water-verzekeren-van-schade-in-een-veranderend-klimaat.pdf> [12] <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/ruimtelijke-verdeling-van-neerslagtrends-in-nederland-in-de-afgelopen-100-jaar> [13] <http://www.klimaataatlas.nl/> [14]
http://www.klimaatscenarios.nl/images/Brochure_KNMI14_NL.pdf [15] http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_KNMI_2015_Klimaatverandering_Samenvatting_van_het_vijfde_IPCC-assessment_1405.pdf [16] <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering?> [17]
<http://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/broeikaseneffect> [18] <http://www.ipcc.ch/> [19]
<http://climexp.knmi.nl/> [20] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231004004133> [21] <http://www.clim-past-discuss.net/7/2893/2011/cpd-7-2893-2011.html> [22]
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2015JC010716/epdf> [23] <https://www.clim-past.net/14/139/2018/> [24] <https://www.clo.nl/indicatoren/nl059001>